

A1

DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 78 03692

(54) Procédé d'obtention d'un dépôt de métal sur de petites pièces usinées et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). C 23 C 3/02; H 05 K 1/04.

(22) Date de dépôt 9 février 1978, à 15 h 46 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 36 du 7-9-1979.

(71) Déposant : Société dite : BUNKER RAMO CORPORATION. Société organisée selon les lois de l'Etat de Delaware, USA, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Chereau et Rodés Réunis, Conseils en Brevets d'Invention, 107, boulevard Péreire, 75017 Paris.

Best Available Copy

La présente invention concerne un procédé d'obtention d'un dépôt métallique sur de petites pièces usinées, et en particulier à l'intérieur de trous borgnes miniatures.

Elle concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé ainsi que les pièces obtenues par le procédé, en particulier des paliers résistant aux frottements et des contacts femelles miniatures.

Les procédés connus pour obtenir un dépôt métallique sur de petites pièces usinées et en particulier sur des pièces de forme approximativement tubulaire comportant un trou borgne sont des procédés d'électrolyse. La conception des pièces doit tenir compte des lois de l'électro-déposition (en particulier ces pièces doivent avoir une ouverture et des dimensions suffisantes pour assurer une bonne pénétration et la circulation de l'électrolyte) ce qui complique leur forme, augmente leur encombrement et accroît leur prix de revient. Lorsque la profondeur du trou borgne équivaut à plusieurs fois son diamètre, l'intérieur ne peut pas être alimenté en électrolyte du fait de la présence d'une bulle d'air qui bloque l'entrée du trou et empêche une régénération du liquide électrolytique. Par ailleurs, le métal déposé se présente sous la forme d'une couche irrégulière, le bord supérieur du trou borgne, plus proche de l'anode, se charge de façon considérable au détriment de la surface intérieure de ce trou.

Pour le raccordement de composants sur cartes imprimées, les systèmes de connexion connus actuellement utilisent des contacts femelles constitués par deux éléments qui sont assemblés au cours d'une opération de montage. Ce type de contact qui illustre l'état de la technique est décrit en référence à la figure 1 qui représente en coupe un contact femelle miniature 1 monté sur une carte imprimée 2. Le contact comporte une pièce tubulaire 3 et un organe élastique 4 disposé à l'intérieur de la pièce tubulaire 3 et replié symétriquement par rapport à l'axe de la pièce tubulaire. L'organe élastique, de préférence une fine lame élastique, comporte un étranglement central 5 dont le rôle est d'assurer un bon contact électrique avec une patte de raccordement 6 (représentée en traits pointillés) destinée à être introduite entre les deux branches symétriques de l'organe élastique,

lesdites branches s'appuyant sur les deux côtés de la patte de raccordement 6 au niveau de l'étranglement 5. Les deux branches symétriques de l'organe élastique 4 sont prolongées par deux languettes 7 qui contournent le bord supérieur de la pièce tubulaire et se terminent en prenant appui sur la paroi extérieure de ladite pièce tubulaire. Lorsque le contact 1 est en place sur la carte imprimée 2, les languettes 7 traversent en fait une perforation 8 prévue dans la carte et sont reliées aux pistes 9 de cette dernière au moyen d'une soudure à l'étain 10.

La réalisation de tels contacts nécessite la fabrication séparée de la pièce tubulaire 3 et de l'organe élastique 4, puis le montage dudit organe à l'intérieur de la pièce tubulaire. Cette pièce tubulaire constitue en réalité un support pour la pièce élastique dont le rôle est d'assurer le contact entre la patte de raccordement et les pistes de la carte imprimée.

La présente invention se propose de remédier aux différents inconvénients susmentionnés et en particulier réalise un contact électrique construit d'une pièce, ce qui permet de simplifier sa fabrication en supprimant l'organe élastique et en évitant l'opération de montage de deux pièces miniatures. Grâce au procédé selon l'invention, ce type de contact réalisé d'une seule pièce par découpage, coulage, décolletage ou moulage de matériaux de base tels que le laiton ou le bronze peut être recouvert d'une couche métallique de protection obtenue par le dépôt chimique d'un métal tel que le nickel, l'argent, l'or ou l'étain.

Un objet de la présente invention concerne le procédé défini ci-dessus, procédé caractérisé en ce qu'on place lesdites pièces dans un récipient contenant un bain à dépôt chimique, de façon à ce qu'elles soient totalement immergées, en ce qu'on soumet lesdites pièces à une agitation mécanique, en ce qu'on évacue l'air occupant l'espace libre au-dessus du bain et en ce qu'on soumet le bain et les pièces qui y sont plongées à l'action d'ultra-sons.

Un autre objet de la présente invention a trait à un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un récipient destiné à contenir un bain à dépôt chimique dans lequel sont immergées les pièces usinées, une pompe à vide reliée à ce récipient pour évacuer l'air au-dessus du bain et dégazer au moins partiellement le bain, un moyen pour agiter

mécaniquement le récipient et son contenu, et un générateur à ultra-sons pour soumettre le bain et son contenu à l'action des ultra-sons.

Un autre objet de l'invention concerne la réalisation de
5 pièces d'usinage obtenues selon le procédé et au moyen du dispositif décrits ci-dessus et caractérisées en ce qu'elles comportent un trou borgne miniature revêtu intérieurement et extérieurement d'une couche métallique de protection.

La présente invention sera mieux comprise en référence à
10 la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé dans lequel :

la figure 1 représente une coupe longitudinale des contacts utilisés jusqu'à présent,

la figure 2 est une vue de dessus du contact de la figure 1,

15 la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un contact femelle miniature selon l'invention,

la figure 4 est une vue de dessus du contact illustré par la figure 3,

la figure 5 est une vue en perspective d'une petite pièce
20 métallique pouvant servir de palier,

la figure 6 représente schématiquement un dispositif de mise en oeuvre du procédé de fabrication des pièces usinées représentées ci-dessus.

Comme cela était dit précédemment en référence à la description de l'état de la technique illustré par la figure 1, l'organe élastique 4 est de préférence une lame élastique repliée à l'intérieur de la pièce tubulaire 3. L'étranglement 5 obtenu par une courbure adéquate des deux branches symétriques de l'organe élastique 4, a une largeur qui est inférieure à l'épaisseur de la patte
30 de raccordement 6 (représentée en traits pointillés). De cette manière l'introduction de la patte de raccordement 6 nécessite une force de poussée supérieure à la résistance élastique des deux branches de l'organe élastique 4, ce qui assure à la patte de raccordement une assise mécanique stable dans le contact femelle 1 ainsi qu'un
35 bon contact électrique avec l'organe élastique 4.

Le contact femelle miniature selon l'invention, illustré par la figure 3, comporte essentiellement un tube 31 de forme générale cylindrique fermé à son extrémité 32. Son extrémité ouverte 33

comporte une embouchure conique 34 qui est ceinturée extérieurement par un épaulement 35 destiné à prendre appui sur le rebord d'un alésage 36 prévu dans une carte imprimée 37 pour la mise en place du contact décrit. Les parois extérieures du tube 31 sont directement
 5 liées aux pistes 38 de la carte imprimée 37 au moyen d'une soudure 39. Dans sa partie centrale le tube 31 comporte deux bossages 40 et 41 symétriques par rapport à l'axe longitudinal du contact et qui sont obtenus par écrasement latéral du tube de façon à réaliser un étranglement 42 dont le rôle est d'assurer une assise stable à une
 10 patte de raccordement 43 introduite de force entre les bossages 40 et 41 et de réaliser simultanément un bon contact électrique entre ladite patte de raccordement et le tube 31.

Comme le montre la figure 4 l'axe horizontal 44 de l'étranglement forme avec l'axe 45, parallèle aux faces de contact de la
 15 patte de raccordement 43 un angle α de préférence compris entre 0 et 90° qui oblige ladite patte de raccordement à se tordsader au cours de son introduction dans le tube 31, au moment où elle dépasse l'étranglement 42. En fait l'étranglement 42 est obtenu par un écrasement latéral du tube 31 dans deux directions opposées 46 et
 20 47 qui forment avec l'axe 45 un angle différent de 90°.

Contrairement au contact selon l'état de la technique et représenté par la figure 1 où l'assise ainsi que le contact électrique de la patte de raccordement étaient obtenus grâce à l'élasticité d'un organe élastique disposé à l'intérieur du tube constituant le contact, le contact selon l'invention obtient les mêmes
 25 résultats en utilisant un tube rigide et en tirant parti de l'élasticité de la patte de raccordement elle-même.

La figure 5 est une vue très agrandie d'une petite pièce métallique pouvant servir de palier pour de petits axes mobiles utilisés en micromécanique et par exemple, en horlogerie. Cette pièce
 30 comporte un élément cylindrique 51 comportant un trou borgne 52. L'ouverture 52 est entourée d'une pièce annulaire 53 destinée au montage de ce palier sur un support.

Bien entendu d'autres formes de réalisations sont possibles; le procédé selon l'invention permet de traiter toutes sortes
 35 de pièces métalliques de faible dimension comportant une ou plusieurs cavités borgnes qui ne peuvent pas être traitées par les
 37

moyens usuels.

La figure 6 illustre une forme de réalisation d'un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé de fabrication décrit ci-dessus. Il comporte essentiellement un récipient 61 pouvant
5 être un ballon dans lequel sont introduites les pièces d'usinage miniatures 62 devant être revêtues par une couche de métal de protection. Le récipient 61 contient un bain à dépôt chimique 63 et il est monté sur un support rotatif 64 de telle manière que son axe longitudinal face un angle aigu avec la verticale. Un tube 65 relié à
10 une pompe à vide (non représentée) plonge dans la partie supérieure du récipient 61 dans le but d'évacuer l'air qui surmonte le bain, d'engendrer une dépression dans le ballon pour provoquer la remontée des bulles d'air qui risquent de bloquer l'entrée des trous borgnes des pièces d'usinage à traiter. Le récipient 61 est lui-même
15 plongé dans une cuve à ultra-sons 66 reliée à un générateur d'ultra-sons destinés à mettre en vibration les pièces d'usinage 62 et le bain chimique 63 contenus dans le récipient 61. Parallèlement à l'action des ultra-sons et à la mise sous vide, on provoque une agitation mécanique des pièces 62 en faisant tourner le ballon autour de
20 son axe incliné. Pour accroître le brassage dû à cette agitation mécanique, le récipient 61 comporte des bossages 67 en forme de renflements disposés sur la paroi intérieure du récipient et qui provoquent un malaxage du bain 63 et des pièces 62 au cours de la rotation du récipient 61.

25 Le procédé et le dispositif pour sa mise en oeuvre selon l'invention sont particulièrement efficaces pour le traitement de petites pièces d'usinage et en particulier de pièces métalliques comportant un trou borgne du fait qu'ils combinent trois effets :

- l'action du vide qui sert à éliminer les bulles d'air
30 qui empêchent la régénération du bain à dépôt chimique à l'intérieur du trou borgne

- l'action des ultra-sons qui facilitent le dégazage du bain et favorisent la circulation de ce bain à l'intérieur des trous borgnes.

35 - l'agitation mécanique qui déplace les pièces à l'intérieur
36 du bain et permet d'obtenir un dépôt uniforme.

Les bains chimiques utilisés sont des préparations spéciales existant dans le commerce. Par exemple, pour le dépôt d'or, on peut utiliser une solution commercialisée sous le nom "Aurosud" qui effectue des dépôts d'or 24 carats, sur tous métaux moins nobles par exemple le cuivre, le fer, le laiton, le zinc, le cadmium, l'alpaca et même l'argent. Le bain préparé selon un mode d'emploi fourni par le vendeur, travaille par déplacement et permet d'obtenir des dépôts uniformes jusqu'à épuisement de l'or contenu dans la solution.

L'étamage peut se faire avec un produit vendu sous le nom de "Diversey SN". Le bain d'étamage nécessite une préparation dont les étapes sont fournies avec le produit.

Pour nickeler les pièces on peut utiliser un produit appelé "Niklad" qui permet d'obtenir des dépôts brillants, d'épaisseur uniforme d'alliage nickel-phosphore sur des métaux tels que :

- l'acier inoxydable, les métaux ferreux, le cuivre et ses alliages, l'aluminium, le magnésium, le titane, le beryllium, le nickel et ses alliages. Le bain qui nécessite également une préparation, est stable.

A titre indicatif, les résultats suivants ont pu être atteints sur des pièces usinées en laiton ayant un trou borgne de diamètre extérieur 0,75 mm, diamètre intérieur 0,60 mm, profondeur du trou 4,5 mm.

a) dorure en 20 minutes : couche dorée de 0,5 à 0,6 μm sur les parois extérieures, 0,25 à 0,30 μm sur les parois intérieures. A titre comparatif, les procédés classiques permettent de déposer 0,1 μm en une heure sur faces extérieures.

b) étamage en 20 minutes : couche d'étain de 3 à 5 μm sur les parois extérieures et 1 μm à l'intérieur du trou borgne. Les procédés connus permettent d'atteindre au plus une épaisseur de la couche d'un μm sur les parois extérieures et ne déposent pratiquement rien sur les parois intérieures du trou borgne.

Cette nouvelle technologie permet de réaliser des pièces de très faibles dimensions et en particulier des contacts femelles miniatures réalisés d'une pièce, entièrement revêtus d'une couche métallique de protection.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'obtention d'un dépôt de métal sur de petites pièces usinées, et en particulier à l'intérieur de trous borgnes miniatures formés dans ces pièces, caractérisé en ce qu'on place
5 lesdites pièces dans un récipient contenant un bain à dépôt chimique, de façon à ce qu'elles soient totalement immergées, en ce qu'on soumet lesdites pièces à une agitation mécanique, en ce qu'on évacue l'air occupant l'espace libre au-dessus du bain et en ce qu'on soumet le bain et les pièces qui y sont plongées à l'action
10 d'ultra-sons.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agitation mécanique des pièces est obtenue par la rotation du récipient qui les contient autour de son axe longitudinal, ledit axe étant incliné par rapport à la verticale.

15 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on accroît l'agitation mécanique par un malaxage du bain et de son contenu au moyen de bossages prévus sur les parois internes du récipient tournant autour de son axe incliné par rapport à la verticale.

20 4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant un récipient destiné à contenir un bain à dépôt chimique dans lequel sont immergées les pièces usinées, une pompe à vide reliée à ce récipient pour évacuer l'air au-dessus du bain et dégazer au moins partiellement
25 le bain, et un générateur à ultra-sons pour soumettre le bain et son contenu à l'action des ultra-sons, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen pour agiter mécaniquement le récipient et son contenu.

30 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le récipient contenant les pièces usinées est un ballon réalisé en une matière résistant au bain chimique, ledit ballon étant monté sur un support rotatif de telle manière que son axe longitudinal soit incliné par rapport à la verticale, et ledit ballon étant plongé dans une cuve à ultra-sons.

35 6. Pièces usinées obtenues au moyen du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisées en ce qu'elles comportent un trou borgne miniature dont les parois intérieures et
38 extérieures sont revêtues d'une couche métallique de protection.

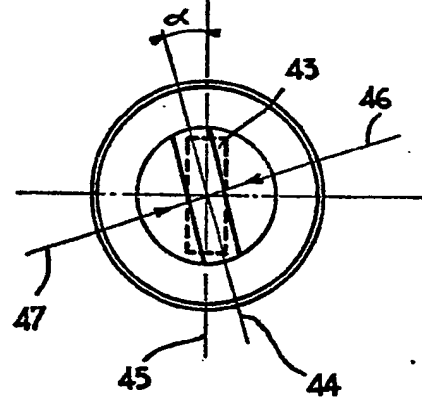
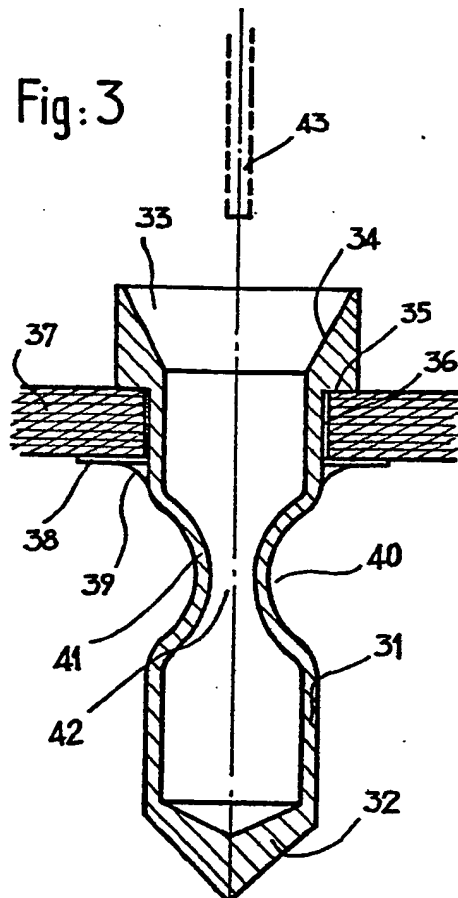
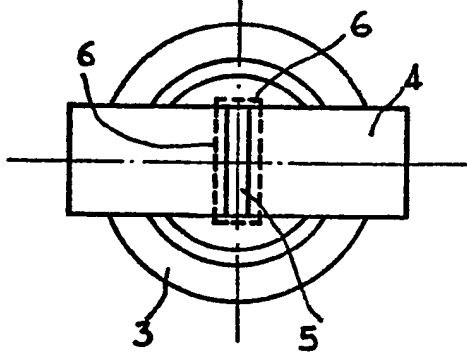
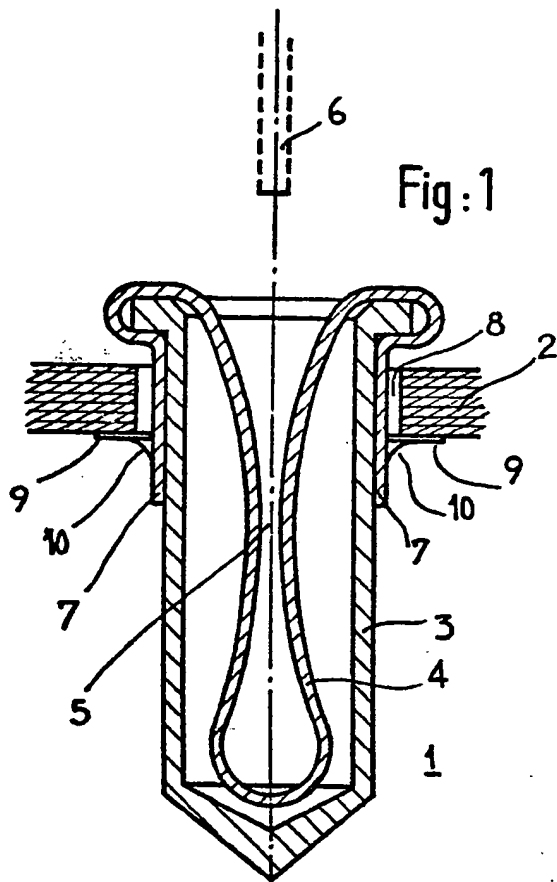
7. Pièces usinées selon la revendication 6, caractérisées

en ce qu'elles constituent des paliers, la couche déposée sur ces pièces étant un métal résistant au frottement.

8. Pièces usinées selon la revendication 6, caractérisées en ce qu'elles constituent des contacts femelles miniatures ayant
5 la forme générale d'un tube fermé à une extrémité.

9. Pièces usinées selon la revendication 8, caractérisées en ce qu'elles comportent un étranglement latéral obtenu par écrasement des parois dans deux directions opposées perpendiculaires à l'axe longitudinal desdits contacts femelles.

10 10. Pièces usinées selon la revendication 9, caractérisées en ce que les directions dans lesquelles se fait l'écrasement des parois des contacts femelles forment un angle différant de 90^0 avec le plan des faces de contact d'une patte de raccordement destinée à être introduite de force dans l'étranglement desdits contacts fe-
15 melles, de telle manière que ladite patte soit contrainte à se tordre pour traverser la zone de l'étranglement.



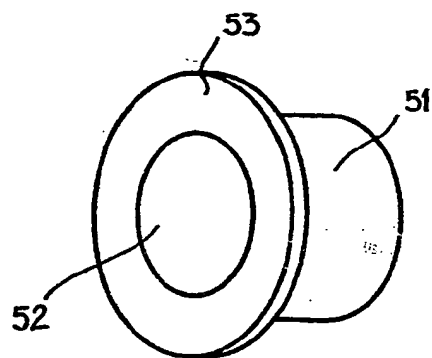


Fig: 5

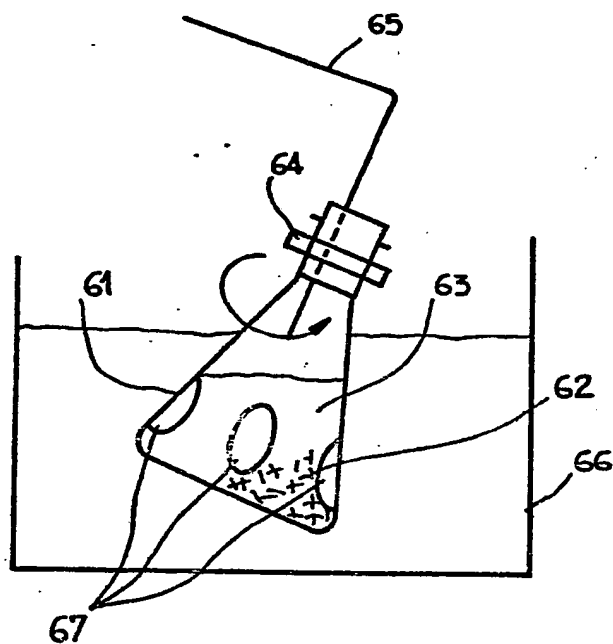


Fig: 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.